Münster i/W. 1934. No 154 Med Diss.

Aus dem gerichtsärztlichen Institut
der Medizinischen Akademie in Düsseldorf.
Direktor: Professor Dr. Berg.

Tödliche Luxationen des Kopfes durch Anfahren mit dem Kraftwagen und ihre diagnostische Verwertung bei der Schuldfrage.

⚙

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Würde eines doctor medicinae
durch die Medizinische Fakultät der Westfälischen
Wilhelms-Universität zu Münster
in Gemeinschaft mit der Medizinischen Akademie
in Düsseldorf

vorgelegt von

Johann Lunkenheimer
aus Spabrücken b. Kreuznach.

1-9-3-3

Gedruckt in der Dissertationsdruckerei Robert Kleinert, Quakenbrück.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Akademie in Düsseldorf und der Medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster.

gez.: Schmidt
Rektor der Medizinischen Akademie in Düsseldorf.

gez.: von Szily
Dekan der Medizinischen Fakultät Münster

gez.: Berg
1. Berichterstatter.

gez.: Többen
2. Berichterstatter.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Disposition.

A) Einleitung.

1. Der Autounfall als aktuelle Ursache schwerer Schädeltraumen und die tödliche Kopfluxation als deren Grenzfall in ihrer Bedeutung für Kliniker und Gutachter. . .
2. Einführung in die Düsseldorfer Kasuistik tödlicher Kopfluxationen durch Autounfall und ihre gerichtsärztliche Problemstellung. . . . . .

B) Die Mechanismen der Kopfluxation.

1. Begründung der Notwendigkeit einer allgemeinen Darstellung dieser Luxations-Mechanismen. . . . .
2. Experimentelles über die Biegungsluxation der Halswirbelsäule aus dem Schrifttum in seiner Bedeutung für den Luxations-Mechanismus des Kopfes. (Orsos) . .
3. Kasuistik über Kopfluxation in den letzten 40 Jahren. .
   a) Kritisches über die Anamnese der Kopfluxation .
   b) Fall von Wagner und Stolper. . . . . .
      Fall von Kissinger. . . . . .
      Fall von Antonin. . . . . .
4. Vergleich zwischen der Brackschen und der Wagner- und Stolperschen Statistik. . . . . .
5. Vergleich dieser beiden Statistiken mit den experimentellen Resultaten von Orsos. . . . . .
6. Stauchung der Halswirbelsäule und Kopfluxation. . .
7. Die eigentlichen Mechanismen der Kopfluxation. . .
   a) Rotationsluxation des Kopfes. . . . . .
   b) Kopfluxation durch diametralen Zug. . . . .
   c) Kopfluxation durch brüske, horizontale Gewalt. .

C) Die Kopfluxation bei Autounfällen.

1. Möglichkeiten der Kopfluxation durch Ueberfahren mit Kraftwagen. . . . . .
2. Möglichkeiten der Kopfluxation durch Anfahren mit Kraftwagen. . . . . .
3. Lokalisation und Form der Verletzungen bei Ueberfahren und Anfahren mit Kraftwagen. . . . . .
4. Düsseldorfer Kasuistik. . . . . .
   a) Fall Schardt, b) Fall Klauke, c) Fall Trümmers.
   d) Begutachtung des Falles Schardt. . . . . .

D) Zusammenfassung und Schluß.

Anhang: Literaturangabe. . . . . .

A) Einleitung.

1. Die absolut höchste Zahl von Verkehrsunfällen verschuldet heute zweifellos jenes Verkehrsmittel, welches das Bild unserer Landstraßen, Straßen und Plätze vorwiegend und in noch immer steigendem Maße beherrscht. Das ist der Kraftwagen. Erfahrungsgemäß treten unter den mannigfaltigen Verletzungsmöglichkeiten von Kraftwagen-Unfällen die Verletzungen des Kopfes an Zahl und Schwere in den Vordergrund und stellen den um Heilung oder gerechte Rentenabgrenzung sich mühenden Chirurgen und Neurologen wie auch den mit der Klärung der Schuldfrage betrauten Gerichtsarzt immer wieder vor schwere und verantwortungsvolle Aufgaben. An Hand einiger, von seiten des gerichtsärztlichen Instituts in Düsseldorf obduzierter Fälle läßt sich nun eine seltenere Grenzgruppe aus der Menge der durch Autounfall möglichen Kopfverletzungen ganz besonders beleuchten, die zwar für den Therapeuten, weil fast ausnahmslos tödlich, in der Regel nur theoretisches Interesse hat, vom gerichtsärztlichen Standpunkt aus jedoch zur Erforschung der Schuldfrage gelegentlich von entscheidender Wichtigkeit sein kann. Das ist die durch Autounfall und speziell durch Anfahren mit dem Kraftwagen entstandene Kontinuitätsunterbrechung zwischen Kopf und Wirbelsäule innerhalb der aus Atlantooccipital- und Atlantoepistrophealgelenk bestehenden Gelenkkombination des Kopfes durch Luxation.

2. Richtung weisend für den Gang unserer Untersuchung ist im wesentlichen der Umstand, daß zwei der aus Düsseldorf zu berichtenden Unfälle, die gut beobachtet wurden, nicht durch Ueberfahrenwerden, sondern durch Angefahrenwerden mit Kraftwagen einen tödlichen Verlauf nahmen, während das Opfer des dritten Falles zwar überfahren wurde, aber nach Aussage der Autoinsassen schon vorher tot gewesen sein soll.

Das schafft für den gutachtenden Arzt zunächst einmal die Aufgabe, aus Lokalisation und Form aller vorhandenen Laesionen im zweiten Falle differentialdiagnostisch zu eruieren, ob die tödliche Kopfluxation durch Ueberfahren entstanden sein kann, oder

ob die größere Wahrscheinlichkeit dafür spricht, daß beim Ueberfahren der Tod bereits durch Kopfluxation eingetreten war und ob diese Luxation gar auf ein etwa schon voraufgegangenes Angefahrenwerden zurückgeführt werden dürfte, d. h. praktisch forensisch, ob den natürlich als befangen zu geltenden Autoinsassen mit ihrer Angabe Glauben zu schenken sei. Es ist klar, daß dieser Weg der Differentialdiagnostik grundsätzlich wichtig ist für alle Fälle anamnestisch dunkler Kopfluxationen der Straße. Aber noch eine zweite, viel schwierigere und m. E. weitaus wichtigere Frage wird durch diese Gegenüberstellung unserer Fälle aufgeworfen und das ist die, ob überhaupt das Ueberfahrenwerden an sich leicht eine Luxation des Kopfes zur Folge haben kann oder ob nicht vielmehr gerade das Angefahrenwerden des mehr oder weniger aufrechten menschlichen Körpers die zur Entstehung einer Kopfluxation notwendigen Bewegungsmechanismen auszulösen imstande ist. Abgesehen von der großen diagnostischen Bedeutung dieser Frage, ist sie auch von so grundlegender Natur, daß sie als erste eine eingehende Untersuchung verdient.

B) Die Mechanik der Kopfluxation.

1. Bei der Durchsicht der einschlägigen Literatur ergibt sich aber alsbald die Notwendigkeit einer breiteren allgemeinen Darstellung der den Kopf luxierenden Mechanik überhaupt, wobei sich selbst eine experimentelle, statistische und kasuistische Unterlegung und Beweisführung nicht umgehen läßt, und zwar aus folgender Begründung:

1.) weil in der Kasuistik der Wirbelluxationen Beispiele von durch Autounfall entstandenen Kopfluxationen bislang überhaupt noch nicht berichtet sind, die etwa luxationsmechanische Beobachtungen erlaubt hätten.

2.) weil seit der umfassenden, aber selbst in wichtigsten Punkten der Luxationsmechanik noch zu keiner klaren Entscheidung gelangenden Arbeit von Wagner und Stolper im Jahre 1898[1]) die Kopfluxation überhaupt nicht mehr kritisch und, luxationsmechanisch gesondert von den Luxationen der übrigen Halswirbel, behandelt worden ist, während andererseits das seitdem vorliegende experimentelle, kasuistische und statistische Material über die Halsluxationen überhaupt für die Luxationsmechanik des Kopfes sämtlich eindeutig nur nach einer Richtung weist und

[1]) Prof. Dr. W. Wagner und Dr. P. Stolper: „Die Verletzungen der Wirbelsäule und des Rückenmarks". Deutsche Chirurgie Lfg. 40 Jg. 1898.

dadurch sehr geeignet erscheint, mehr Licht in dieses bisherige Dunkel zu bringen.

3.) weil, wohl infolge dieser Unsicherheit in der wissenschaftlichen Forschung, die Entstehungsmechanik der Kopfluxation in den Lehrbüchern der Chirurgie eine für unseren speziellen Zweck völlig unzureichende und durch gleichmachende Verallgemeinerung mit der Luxationsmechanik der übrigen Halswirbelsäule nicht selten sogar irreführende Darstellung erfährt. Wir dürfen demnach die Entstehungsmechanik der Kopfluxation keineswegs als genügend bekannt für das Verständnis unserer Untersuchung voraussetzen.

2. Den teils auf kasuistische, teils auf experimentelle Beobachtungen gestützten Arbeiten von Malgaigne, Kocher, Blasius, Hüter, Wagner und Stolper, Kreis, dann von Orsos und Brack verdanken wir manch wichtige Erkenntnis über die indirekte Entstehungsmechanik der Halswirbelluxationen überhaupt durch Rotation und vornehmlich aber durch allseitige Biegung der Halswirbelsäule. Es kann jedoch nicht auch Aufgabe der vorliegenden Untersuchung sein, auf Einzelheiten der wissenschaftlichen Diskussion über die Halswirbelluxation überhaupt einzugehen. Denn die Gesetze der Mechanik, die bei der indirekten Entstehung einer Wirbelluxation im Bereich der mittleren und unteren Halswirbelsäule ihre Auswirkung finden, können ja nicht auch für die obersten Halswirbel in gleichem Maße Geltung beanspruchen. Das soll vor allem für die Biegungsluxation im folgenden näher dargestellt und bewiesen werden, während die sogenannte Rotationsluxation, soweit sie nicht auch nur als einseitige Biegungsluxation mit nachfolgender Drehung des bereits einseitig luxierten Wirbels aufgefaßt werden muß, ein luxationsmechanisch viel zu seltener Vorgang ist, als daß sie im Rahmen dieser auf einen praktisch forensischen Entscheid hinzielenden Untersuchung besondere Berücksichtigung verdiente.

Wenn ich also nach dem Vorgang von Orsos[2]) einen biegsamen Stab oder eine elastische, segmentierte Säule, wie sie durch die allseitig flexionsfähige Halswirbelsäule dargestellt wird, biege, so wird sie doch nach mechanischer Voraussicht höchstwahrscheinlich nicht an ihrem oberen Ende, sondern in den tieferen Partien zuerst die Elastizitätsgrenze erreichen und brechen bzw. sich in ihren Segmenten lösen, d. h. luxieren müssen, vorausgesetzt, daß

---

[2]) F. Orsos: „Die Praedilektionsstellen der indirekten Verletzungen und der chronisch traumatischen Erkrankungen der Halswirbelsäule". Von Langenbecks Archiv Bd. C VII Hft. 4, Jg. 1912.

die Säule von etwa gleichmäßiger Elastizität ist. Das wird nun von den Forschern insoweit für die Halswirbelsäule übereinstimmend angenommen, als man dem Atlantooccipitalgelenk in seinen weiteren und dehnbareren Kapseln sogar noch einen ganz besonderen Schutz gegen die Biegungsluxation zuspricht. (Wagner und Stolper.) Dieser anspruchslosen mechanischen Betrachtung entsprechen aber auch mit ganz eindeutigen Zahlen die Resultate des Experiments an der Leiche. So hat Orsos unter 400 Experimenten bei extremer Biegung der Halswirbelsäule nach hinten 376 intervertebrale Laesionen erzielt und folgendes rasches und überzeugendes Abnehmen derselben nach oben hin gesehen:

Intervertebralgelenk	Zahl der Laesionen
Halswirbel 3—4	1
„ 4—5	22
„ 5—6	150
„ 6—7	203

Bei hundert Versuchen mit extremer Anteflexion von Kopf und Hals kommt Orsos zu folgenden Resultaten:

Intervertebralgelenk	Zahl der Laesionen
Halswirbel 3—4	1
„ 4—5	3
„ 5—6	19
„ 6—7	11
7. Halswirbel — 1. Brustw.	42
(Brustwirbel 1—2	24)

Das Verhalten des Kopfes und der uns gerade besonders interessierenden beiden obersten Halswirbel wird leider in diesen Tabellen überhaupt nicht erwähnt und es ist auch aus Orsos Kommentaren nicht ersichtlich, aus welchem Grund das geschieht, wenn auch mit höchster Wahrscheinlichkeit vermutet werden darf, daß oberhalb des Halsgelenks 3—4 überhaupt keine Luxation mehr durch extreme Biegung zu erzeugen war. Dafür spricht die ganz konsequent nach oben zu abfallende Luxationskurve, die sich übereinstimmend und klar aus beiden Tabellen ergibt und welche die biegungsmechanischen Voraussetzungen, die wir für das obere Ende der Halswirbelsäule geltend gemacht haben, in glänzender Weise illustriert und beweist. Demzufolge sind denn auch sonst aus dem Schrifttum Fälle von experimentell gelungener Biegungs-

luxation des Kopfes nicht bekannt geworden (Streubel[3]), Kreis[4])). Für die seitliche Biegung liegen zwar entsprechend vergleichende Experimente nicht vor. Es bestehen aber m. E. weder anatomisch noch biegungsmechanisch Bedenken, hier das prinzipiell gleiche Verhalten anzunehmen wie bei der Retro- und Anteflexion. Demnach könnten Biegungsluxationen des Kopfes, wenn sie überhaupt vorkommen sollten, gegenüber der Luxation der übrigen Halswirbelsäule ein nur verschwindend seltenes Ereignis sein. Damit erhebt sich aber sogleich die Frage, ob in dieser evtl. vorkommenden, ganz geringen Zahl von Biegungsluxationen des Kopfes die prozentuale Beteiligung an den Luxationen der Halswirbelsäule bereits erschöpft ist oder ob in der ärztlichen und pathologisch-anatomischen Praxis die Zahl der Kopfluxationen im Verhältnis zu den übrigen Luxationen der Halswirbelsäule eine so eindeutig höhere ist, daß man daraus auf einen allgemein anders gearteten Luxationsmechanismus für die Luxation des Kopfes schließen müßte.

3. a) Dieser Weg der Untersuchung muß m. E. zu beweiskräftigeren Resultaten führen als die Erhebung der Anamnesen von Fall zu Fall. Denn erstens wird die Anamnese der Kopfluxation in den seltensten Fällen von dem Verunglückten selbst zu erheben sein, weil die Verletzung in der Regel eine tödliche ist. Zweitens dürften die Angaben von Augenzeugen dieser Verletzung sich luxationsmechanisch im allgemeinen als recht unzuverlässig erweisen, weil eine genügend exakte Beobachtung der auch wichtigen feineren Lage- und Bewegungsdetails durch die in der Regel sehr rasch und überraschend abrollende Unfallkatastrophe meist unmöglich gemacht wird und weil auch der medizinische Laie im Anblick des erschreckenden und verwirrenden Ereignisses sich zu solch genauen Beobachtungen weder aus irgendeinem Grunde veranlaßt noch psychisch in der Lage fühlt. So kommt es, daß wohl meist das Unfallereignis, wenn nicht ganz falsch, so doch in wichtigsten Einzelheiten des Luxationsmechanismus verzerrt und unzuverlässig dargestellt zu werden pflegt.

b) Zudem ist die Kasuistik der auch anamnestisch gewürdigten Kopfluxation so gering, daß sich in der gerichtsmedizinischen Literatur überhaupt kein Fall findet, während im chirurgischen Schrifttum seit der kasuistisch ziemlich umfassenden Arbeit

---

[3]) Streubel: bei Wagner und Stolper zitierte Versuche. Cf. S. 6 Fußnote.

[4]) S Kreis: Doktordissertation: Versuche im Laboratorium der Königsberger Chir. Klinik über Wirbelverrenkungen. Dtsch. Zeitschrift für Chirurgie, Jg. 1901.

von Wagner und Stolper im Jahre 1898 nur drei Fälle von anamnestisch besprochener Kopfluxation vertreten sind. Jedoch sind auch noch von diesen drei Fällen zwei Anamnesen in den wesentlichsten Punkten nur reproduktiv.

Beim ersten, im Jahre 1898 von Wagner beschriebenen Fall handelt es sich um eine Luxation zwischen Atlas und Epistropheus nach vorne bei einem Bergmann, den man auf einer zusammengebrochenen Kohlenwand tot auffand. Jedenfalls glaubt aber Wagner, aus der Art und der Lokalisation der Nebenverletzungen am Hinterkopf sich den Entstehungsmechanismus der Luxation so reproduzieren zu müssen, daß er eine direkte, brüske, auf den Kopf horizontal einwirkende Gewalt verantwortlich macht und eine Biegungsluxation ausschließt.

Der zweite, von Kissinger im Jahre 1899 besprochene Fall[5]) bestand in einer luxatio atlantooccipitalis, die bei einem Pferdeknecht unter Tage eintrat, als er mit dem Kopf zwischen seinen Wagen und einen Wettertürrahmen geriet so, daß — nach Kissingers Reproduktion des Falles — zunächst der Kopf zwischen Türrahmen und Stirnseite des Wagens fixiert und dann durch die weitere Fortbewegung des Wagens die Halswirbelsäule nach hinten getrieben und so luxiert wurde. Auch hier liegt also ebenfalls keine Biegungsluxation vor.

Der dritte, von Antonin im Jahre 1927 berichtete Fall stellt eine luxatio atlantoepistrophica dar[6]), die nach einer kurz gehaltenen anamnestischen Aeußerung bei einem jungen Mann durch den Schlag eines eisernen Tores gegen den Kopf entstanden ist. Auch diese Unfallform läßt keineswegs eine Biegungsluxation vermuten, sondern in erster Linie eine in etwa horizontal zu den Wirbelgelenkflächen auf den Kopf direkt einwirkende brüske Gewalt, die den Kopf von der Wirbelsäule einfach abschob. Mit dieser Luxation dürfte der Luxationsmechanismus des Kopfes beim Angefahrenwerden sehr viel Aehnlichkeit aufweisen.

Wir sehen auch hier, wie unsicher die Anamnese der Kopfluxation im Hinblick auf ihre Verwertbarkeit für die Klärung des Luxationsmechanismus ist, daß aber auch die Anamnesen der in den letzten vierzig Jahren nur beschriebenen drei Kopfluxationen für eine entstehungsmechanische Deutung als Biegungsluxation kaum Raum lassen dürften. In der gleichen Richtung liegt nun auch ein Vergleich zwischen der Brackschen und Wagnerschen Statistik:

---

[5]) Phil. Kissinger: Zentralblatt für Chirurgie. Jg. 1899, S. 424.
[6]) Antonin: Zentralblatt für Chirurgie. Jg. 1927, S. 2931.

4. So hat Brack[7]) pathologisch-anatomisch im Hamburger Hafen-Krankenhaus bei einem, luxationsmechanisch betrachtet, jedenfalls ganz gemischten Material unter 16 Halswirbelluxationen schon drei Kopfluxationen gefunden. Dagegen stellte Wagner unter erst 21 Halswirbelluxationen nur eine Kopfluxation fest, die überdies nicht einmal als Biegungsluxation gedeutet werden konnte. (Cf. S. 10.) Dabei ist sein Material aber auch nach eigener Auffassung ein einseitiges, insofern es ausschließliches Grubenmaterial darstellt, wobei durch von oben hereinbrechendes Gestein entweder eine Stauchungsfraktur oder eine Nachahmung gerade des Orsosschen Biegungsexperimentes stattzuhaben pflegt Das legt nach dem bisher ausgeführten die begründete Vermutung nahe, daß gerade der hier in einseitiger Weise gegebene Biegungsmechanismus Schuld ist an der geringeren Beteiligung des Kopfes an den Halswirbelluxationen.

5. Damit komme ich zu einer Gegenüberstellung der Orsosschen biegungsexperimentellen Resultate mit den statistischen Zahlen der pathologisch-anatomischen Praxis von Brack und Wagner: Zu diesem Zweck dürfen wir in Ermangelung der entsprechenden Angaben sicherlich in die Orsosschen Tabellen für die Kopfluxation die Zahlen einsetzen, die er für die Luxation im Intervertebralgelenk 3—4 verzeichnet (= 1), ohne die Befürchtung haben zu müssen, damit die Zahl der Kopfluxationen zu niedrig angenommen zu haben. Ist doch nach allem bisher gesagten und vornehmlich nach der kranialwärts so konsequent abfallenden Luxationsfrequenz bei Orsos sehr viel wahrscheinlicher das Gegenteil der Fall. Setze ich einmal für jedes der beiden Kopfgelenke und für jede der beiden Orsosschen Versuchs-Serien diese Zahl (= 1) ein, so komme ich zu dem Verhältnis 4 : 452. In Prozenten ausgedrückt würde das bedeuten, daß bei extremer Biegung der Halswirbelsäule die Luxation des Kopfes nur mit 0,88 % an den Luxationen der Halswirbelsäule sich beteiligte. Eine approximative oder wenigstens doch nicht zu erheblich höhere prozentuale Beteiligung der Kopfluxation an den Halswirbelluxationen müßte nun auch in der pathologisch-anatomischen Statistik anzutreffen sein, wenn man die extreme Biegung der Halswirbelsäule als beherrschenden Luxationsmechanismus für die Kopfluxation ansprechen wollte. Nun weist aber die Summe der Brackschen und Wagnerschen Statistik unter 37 Luxa-

---

[7]) Erich Brack: Ueber Anatomie und Theorie tödlicher Wirbelsäulentraumen. Aus dem pathologisch-anatomischen Institut des Hamburger Hafen-Krankenhauses. Dtsch. Zeitschrift f. Chirurgie, 350.

tionen schon vier Kopfluxationen auf, d. h. eine Beteiligung der Kopfluxation an den Halswirbelluxationen von 10,8 %. Wenn man bedenkt, daß sich dieser gewaltige Abstand von 0,88 % zu 10,8 % nach Ausschaltung der Hauptfehlerquellen unserer Berechnung — (wahrscheinlich zu hoch eingesetzte Kopfluxationszahl in die Orsosschen Tabellen einerseits und Mitverwertung der ja schon durch den Biegungsmechanismus ohnehin stark belasteten Wagnerschen Statistik andererseits) — sehr wahrscheinlich noch vergrößert, so darf man dem gefundenen Zahlenverhältnis doch gewiß nicht seine große grundsätzliche Bedeutung absprechen, wenn man natürlich auch vermeiden muß, ihm angesichts der vorhandenen Fehlerquellen absoluten Zahlenwert beizumessen. Weil aber nun die Kopfluxation in der Praxis gegenüber den Luxationsresultaten des Biegungsexperiments so gewaltig überwiegt, so glaube ich, auch vergleichend experimentell-statistisch bewiesen zu haben, daß die Ursache für die Luxation des Kopfes in der Regel in anderen Mechanismen zu suchen ist als in der extremen Biegung der Halswirbelsäule. Diese Feststellung erscheint mir deswegen vor allem wichtig, weil von Wagner und auch seither noch der freilich kaum bewiesenen Vorstellung viel zu sehr Raum gegeben wird, als ob die Kopfluxation (bei Wagner nur die luxatio atlanto-epistrophica) ähnlich wie die Luxationen der übrigen Halswirbel vorwiegend durch extreme Biegung der Halswirbelsäule und des Kopfes zustande käme. Für unsere Untersuchungen über den Luxationsmechanismus des Kopfes durch Angefahrenwerden mit dem Kraftwagen ist unser biegungsmechanisch so hochgradig negatives Ergebnis insofern von ganz gewichtiger Bedeutung, als man sich bei diesem Unfall ja auch ungezwungen kaum eine Biegungsluxation hätte konstruieren können, so daß sich die Zahl der bei Autounfällen zu erwartenden Kopfluxationen dementsprechend erhöhen muß.

6. Auszuschließen als Luxationsmechanismus für die Kopfluxation ist ferner die Stauchung in der Längsrichtung der Halswirbelsäule. Denn das starke Ueberwiegen der Frakturen oder Luxationsfrakturen (im Kocherschen Sinne), welches sogar zu der Formulierung in den Lehrbüchern geführt hat, daß die Luxation des Kopfes in der Regel eine Luxationsfraktur sei, erlaubt nicht einem so vorwiegend komprimierenden Mechanismus den Laesionserfolg einer reinen Luxation im Bereich so graziler Wirbel wie Atlas und Epistropheus. Ich selbst habe z. B. gegenüber 88 Frakturen nur die 6 bereits erwähnten reinen Luxationen im Bereich von Atlas und Epistropheus seit dem Jahre 1893 zusammenstellen könnnen.

7. a) Fragen wir nun aber nach den wirklichen Mechanismen, die zur Kopfluxation führen können, so brauchen wir den eingangs gemachten kurzen Bemerkungen über den komplizierteren sehr seltenen und darum wenig beachteten Rotations-Luxationsmechanismus (Cf. S. 7) nur noch hinzuzufügen, daß sich im Schrifttum die einleuchtende Vermutung vertreten findet, dieser Luxationsvorgang könne wohl am ehesten noch durch eine Uebersteigerung der natürlichen Funktion des Kopfdrehgelenks im Atlantoepistrophialgelenk eintreten. Dagegen hat Streubel im Atlantooccipitalgelenk durch Ueberdrehung des Kopfes auch in einer für den Rotationsmechanismus optimalen, leichten (nicht extremen!) Beugestellung bleibende Luxationen nicht erzeugen können[8]).

b) Es ist aber aus der Strangulationskasuistik und vornehmlich aus der englischen Art der Hinrichtung[9]), wobei der Deliquent aus beträchtlicherer Höhe mit umgelegter Schlinge herabgestürzt wird, hinreichend bekannt, daß eine Abrißluxation des Kopfes durch solche in der Längsrichtung diametral einwirkende Gewalten ein verhältnismäßig nicht zu seltenes Ereignis ist. (Corner[9]).)

c) Ohne Zweifel ist jedoch diejenige Gewalteinwirkung die weitaus häufigste Ursache für die Kopfluxation, die sich allerorts, sei es durch Stoß oder Schlag gegen den Kopf oder die obere Halswirbelsäule, sei es durch Fall auf den Erdboden, ergeben kann, d. h. durch etwa horizontal zu den Gelenkflächen der Kopfgelenke auf Kopf oder obere Halswirbelsäule einwirkende Gewalten. Dabei braucht auch nicht der eine gegen den anderen und zu luxierenden Teil fixiert zu sein, wenn nur die Gewalteinwirkung mit ausreichender Wucht erfolgt. Das lehrt die Erfahrung der Klinik — Wagner vermutet, daß die luxatio atlantooccipitalis sogar fast ausschließlich auf solche Weise entsteht —; das zeigt ferner eine naheliegende weitere Ueberlegung an Hand der Orsosschen Säule, die ja, wenn sie an ihrem oberen Ende auch nicht durch Biegung zu luxieren ist, sicherlich doch durch einen brüsk geführten, horizontalen Schlag an jeder beliebigen Stelle und so auch am oberen Ende luxiert werden kann. Das wird endlich jedem ohne weiteres klar sein, der einmal in spielerischer Zerstörerlaune durch einen wuchtigen Hieb mit dem

---

[8]) Streubel: zitiert bei Prof. Dr. W. Wagner und Dr. P. Stolper die Verletzungen der Wirbelsäule und des Rückenmarks. Dtsch. Chir. Lfg. 40, Jg. 1898.

[9]) Corner: zitiert in Hofmann Haberda Lehrbuch der gerichtlichen Medizin, Teil 2, S. 644.

Spazierstock eine Blume „geköpft“ hat. Wegen der großen Frakturneigung von Atlas und Epistropheus dürften nun die so auf den Kopf treffenden Insulte weit eher reine Kopfluxationen hervorrufen als die auf die beiden oberen Halswirbel selbst gerichteten Gewalten, wie ja auch der Kopf mit seiner größeren Angriffsfläche und stärkeren Prominenz solch luxierenden Insulten weitaus mehr ausgesetzt bleibt. Die Luxation im Atlantoepistrophealgelenk dürfte aber m. E. luxationsmechanisch die Besonderheit haben, daß, wenn sie nicht zu leicht von einem seitlichen Umbruch des Epistropheuszahns begleitet sein soll, — (entweder von vorne durch den andringenden vorderen Atlasbogen oder auch von hinten durch den ihn umkleidenden und an ihm inserierenden starken Bandapparat) — sie nicht so sehr durch eine rein horizontale, als vielmehr durch eine diametrale oder doch mehr horizontal-diametrale Gewaltrichtung bei Einwirkung auf den Kopf auszulösen wäre.

C) Die Kopfluxation bei Autounfällen.

Nach den Gesichtspunkten der so sich darstellenden Luxationsmechanismen des Kopfes wollen wir nun den Autounfall grundsätzlich betrachten, um dabei zu prüfen, zunächst, ob und wie das Ueberfahrenwerden zur Kopfluxation führen kann, dann, ob und auf welche Weise das Angefahrenwerden Kopfluxationen machen kann, ferner, bei welchem von beiden Ereignissen die Wahrscheinlichkeit der Kopfluxation in differenzialdiagnostisch nutzbarer Stärke überwiegt und ob aus Lokalisation und Form der sonstigen Verletzungen die Differenzialdiagnose zwischen Ueberfahrensein und Angefahrensein angesichts einer unbeobachteten Kopfluxation zu klären ist.

1. Wenn man sich demnach einmal vorstellt, daß ein auf dem Erdboden ausgestreckter menschlicher Körper von einem Kraftwagen überfahren wird, so kann man sich nach den Ergebnissen unserer luxationsmechanischen Untersuchungen zwanglos eine andere zur Kopfluxation führende Situation kaum denken, als daß die Gegend der oberen Halswirbelsäule vom Autoreifen direkt getroffen wird, wobei es dann zu Luxationen durch direkte, horizontale Verschiebung zwischen Kopf und Atlas oder zwischen Atlas und Epistropheus kommen könnte. Es gehörte aber zunächst schon ein selten unglücklicher Zufall dazu, wenn eine so relativ begrenzte Körperstelle gerade von einem Autoreifen getroffen werden sollte, und überdies dürften auch Atlas und Epistropheus bei ihrer oben erwähnten vorwiegenden Frakturneigung der starken Belastung mit der Wucht und dem Gewicht

eines anfahrenden Kraftwagens kaum ohne Frakturierung entgehen. Als eine andere Möglichkeit zur Kopfluxation könnte hier noch die Konstellation erscheinen, daß der hingestreckte menschliche Körper so zwischen den beiden Autorädern läge, daß das Auto über das Fußende hinweg sich kranialwärts bewegte, um dabei den prominierenden Kopf entweder occipital oder mental zu erfassen und durch Abriß zu luxieren. Jedoch auch dieser Luxationsvorgang ist, wenigstens bei einigermaßen normalen anatomischen Proportionen und flach ausgestrecktem Körper deswegen nicht wohl möglich, weil (nach meinen Messungen) der größte dorsoventrale Durchmesser des Thorax den größten occipitofrontalen oder occipitomentalen Durchmesser des Kopfes selbst bei ausgesprochenen Langschädeln noch übertrifft. Es müßte dabei also eher eine Kontusion des Thorax mit den entsprechenden Verletzungen zu erwarten sein. Uebrig bleiben würden für diesen Luxationsvorgang im wesentlichen nur noch die Fälle, die im Augenblick des Ueberfahrenwerdens gerade bei einer isolierten Elevation des Kopfes betroffen würden. Die Möglichkeiten zur Entstehung einer reinen Kopfluxation durch Ueberfahrenwerden sind somit, wie wir sehen, nicht leicht zu konstruieren, bzw. im Laesionseffekt unsicher und darum jedenfalls recht gering.

2. Ganz anders stellen sich jedoch diese Möglichkeiten beim Angefahrenwerden des mehr oder weniger aufrechten menschlichen Körpers dar: Zunächst würde die Möglichkeit einer direkten horizontalen Gewalteinwirkung auf die obere Halswirbelsäule hier ebenso vorhanden sein wie beim Ueberfahrenwerden, ja wegen der zahlreichen Kanten und Vorsprünge der Autokontur wohl noch in höherem Maße als dort. Zudem aber würde der einfache Stoß beim Angefahrenwerden der oberen Halswirbelsäule wegen der Möglichkeit einer gemäßigteren Dosierung sehr viel eher mit dem Effekt einer reinen Kopfluxation erfolgen können als das Ueberfahrenwerden, wobei ja, wie wir sahen, infolge der stets erheblichen Kompression der Wirbelsäule durch das Autogewicht in erster Linie Frakturen erwartet werden müssen. Ein ganzes Heer von theoretischen Möglichkeiten der Kopfluxation würde aber vollends durch direkte horizontale oder horizontal-diametrale Gewalteinwirkung auf den mit seiner starken Prominenz und großen Angriffsfläche sich präsentierenden Kopf beim Angefahrenwerden gegeben sein, während beim Ueberfahrenwerden lediglich eine Kompression und wohl kaum in einem Falle eine Luxation hier ungezwungen denkbar wäre. Dabei würden sich wieder zwei Hauptgruppen von Luxationsvorgängen unterscheiden lassen, und

zwar zunächst die Fälle, welche — ähnlich wie im Falle Antonin, von einem eisernen Tor — von den hohen Teilen des Autos gegen den Kopf getroffen und dadurch sofort luxiert werden, und dann ferner jene Fälle, die hauptsächlich von den seitlichen und niedrigeren Teilen des Kraftwagens an den unteren Körperpartien getroffen werden, so daß ihnen mit Wucht der Boden unter den Füßen entzogen, der Unterkörper in der Fahrtrichtung fortgetrieben wird und der Oberkörper gegen die Fahrtrichtung sinkt, so daß der Kopf auf die Erde oder feste Gegenstände geschleudert wird. Bei diesem Unfallvorgang scheint mir luxationsmechanisch auch im Hinblick auf unsere später zu besprechenden Fälle der Umstand ganz besonders bemerkenswert, daß dabei im Augenblick des Aufschlags auf die Erde zwei verschiedene Gewaltrichtungen kombiniert im luxierenden Sinne auf den Kopf einzuwirken vermögen, und zwar eine, die beim Aufschlag den Kopf parallel zu den Gelenkflächen trifft und eine zweite, die durch das gleichzeitige Fortgerissenwerden des Unterkörpers in der Fahrtrichtung entsteht und in diametralem Sinne zwischen Kopf und Halswirbelsäule im Augenblick des Aufschlags wirken muß. Wie wir aber oben bereits geschlossen haben, kann gerade aus einer solchen Kräfte-Kombination besonders leicht eine reine luxatio atlantoepistrophica auch mit Schonung des Epistropheuszahns resultieren. Ein grundsätzlich ähnlich gelagerter Mechanismus muß sich ergeben, wenn die untere Halswirbelsäule oder auch der Rumpf horizontal angefahren, und der Kopf eine der dem übrigen Körper nunmehr mitgeteilten Richtung entgegengesetzte ruckhafte Schleuderbewegung ausführt. Durch diese horizontal-zentrifugale Schleuderung muß der Kopf, sei es mit, sei es ohne auslösenden Aufschlag auf Autoteile, gleichfalls luxiert werden können. Es bedarf wohl kaum besonderer Erwähnung, daß der Kopf nach breitem Angefahrenwerden des Körpers durch einfachen Aufschlag gegen die contralaterale Seite auf den Erdboden luxiert werden kann.

Es ist klar, daß eine solche rein theoretische Ueberlegung nicht all die möglichen Fälle von Kopfluxation mit allen denkbaren Varianten erschöpfend zur Darstellung bringen kann, die das Auto beim Ueberfahren und Anfahren verursachen könnte. Aber auch eine solch gedrängte Gegenüberstellung der Hauptluxationstypen zeigt klar genug, wie spärlich die Aussicht auf eine reine Kopfluxation beim Ueberfahrenwerden tatsächlich sein muß, und wie zahl- und variationsreich diese Möglichkeiten dagegen beim Angefahrenwerden gegeben sind. Je mehr sich darum praktisch die Diagnostik an einer unbeobachteten Kopfluxation des Straßen-

verkehrs dadurch kompliziert, daß in einer großen Anzahl der Fälle sowohl ein Anfahren als auch ein Ueberfahren stattgefunden hat, von umso größerer diagnostischer Bedeutung ist es, daß in all diesen Fällen vorwiegend zunächst einmal an ein Angefahrenwerden gedacht werden muß.

3. Positive differenzialdiagnostische Kriterien für den Entstehungsvorgang einer unbeobachteten Kopfluxation und damit für die Aufklärung der Schuldfrage lassen sich letzten Endes gewinnen aus der Prüfung von Lokalisation und Form der vorhandenen sonstigen Laesionen. Wie wir aus unseren bisherigen luxationsmechanischen Untersuchungsresultaten schließen dürfen, müssen beim Autounfall die für die direkte Kopfluxation verantwortlich zu machenden Laesionen meistens entweder im oberen Halsbereich oder an den seitlichen und basalen Flächen des Kopfes zu suchen sein. Sitzen die Verletzungen bei einer reinen Kopfluxation im oberen Bereich des Halses, so ist, wie hier im Zusammenhang noch einmal wiederholt werden muß, die Möglichkeit des direkten Ueberfahrenseins zwar gegeben, aber ohne weiteres als sehr gering einzuschätzen, weil die beiden oberen Halswirbel, wie wir sahen, eine ganz ausgesprochene, weit überwiegende Frakturneigung an den Tag legen und darum aus der schweren Belastung mit dem Gewicht und der Wucht des in Fahrt befindlichen Autos viel eher mit Frakturierung als mit Luxierung hervorgegangen sein müßten. Denn auch aus der vorliegenden Kasuistik von Ueberfahren der übrigen Halswirbelsäule und anderer Körperregionen geht einheitlich hervor, daß die zermalmende Tiefenwirkung des in Fahrt befindlichen Autogewichts in der Regel eine ganz beträchtliche ist, und auch an weit weniger brüchigen Skeletteilen mit Vorliebe Frakturen zu erzeugen pflegt. Dagegen kann beim Angefahrenwerden auch schon durch ganz geringfügigen Stoß gelegentlich eine Kopfluxation zustande kommen, wie u. a. ein Fall aus Wagners Sammelkasuistik demonstriert, bei dem ein Kind dem anderen im Spiel zeigen wollte, wie man Kaninchen töte, wobei es ihm mit der Hand in den Nacken schlug und auf diese Weise bereits eine Kopfluxation herbeiführte. In Zweifelsfällen würde zur weiteren Klärung aber auch die Fragestellung mit herangezogen werden können, ob eine beträchtlichere Quetschung der regionären Weichteile nur einseitig stattgefunden hat, was für einen einfachen Stoß und damit für das Angefahrensein spräche, oder ob auch auf der kontralateralen Seite Quetschungen von nennenswerter Stärke festzustellen sind, was jedenfalls für eine Kompression der im Augenblick des luxierenden Traumas

aufliegenden Wirbelsäule und damit für das Ueberfahrensein zu werten wäre.

Ueber die Schwere der Verletzungen an der äußeren Haut durch Ueberfahrenwerden sind die bisherigen Beobachtungen bei Autounfällen in sehr weiten Grenzen verschieden und darum uncharakteristisch und differential-diagnostisch nur mit großer Vorsicht verwertbar. Fast ganz gleich, ob es sich um Ueberfahrenwerden durch mit Luft gefüllte Reifen eines leichteren Personenautos oder um kompacte Reifen eines schweren Lastautos handelte, waren ziemlich regellos in einem Fall keine oder nur geringfügige Rißverletzungen der Haut vorhanden, während in anderen Fällen Haut mit Muskulatur vom Kopf abgerissen und die Wirbelsäule weit skelettiert war. Jedoch scheint mir bei auch sonst wenig verletzter Haut eine Beobachtung, die ich selbst bei einem mit commotio cerebri durch Autounfall in das hiesige Krankenhaus aufgenommenen Kind gemacht habe, sehr wohl die Möglichkeit zu eröffnen, daß man das Negativ des charakteristischen Reifenreliefs in der von Kleidern unbedeckten Nackenhaut als leidlich erkennbare Impressionen festzustellen vermag, ganz abgesehen davon, daß sich dieses Relief bei feuchten Straßen als charakteristische Schmutzzeichnung aufzuprägen pflegt. Das erwähnte Kind war zwar nicht überfahren, sondern angefahren worden, dabei zeigte sich eine, mehrere Tage andauernde, stark hyperaemisierte Gitterzeichnung auf der linken Wange, die dem an der Stirnseite des Autokühlers befindlichen Gitter genau entsprach. Da anderweitige äußere Verletzungen nicht vorlagen, konnte man mit Sicherheit sagen, daß das Kind von der Stirnseite des Kühlers angefahren, zu Boden geworfen und dann, zwischen den beiden Autospuren liegend, weiterhin unberührt geblieben war. Die Fahndung nach solchen und ähnlichen spezifischen Verletzungsformen, die auf eine Kontusion mit bestimmten Autoteilen hinweisen, sowie auch deren Zusammentreffen mit den entsprechenden Beschädigungen am Wagen selbst (Scheinwerfer, Schutzscheibe usw.), muß demnach ebenfalls in bestimmten Fällen Aufschluß über die Frage, ob Angefahrensein oder Ueberfahrensein vorliegt, bringen können.

Sehr viel verletzlicher als die Haut ist jedoch nach den Erfahrungen am Operationstisch das Muskelgewebe, so daß m. E. bei sorglicher Untersuchung gerade an den Quetschungen und Zerreißungen der Muskulatur sicherlich in manchen Fällen ablesbar ist, ob sie die gleichmäßigere Kompressionsbahn der Reifenspur trägt oder als Anzeichen des Angefahrenseins die unregelmäßigeren und anders geformten Kontusionsmerkmale einer

sonstigen stumpfen Gewalt. Wenn nun auch einer genauen anatomischen Abgrenzung dieser Muskellaesionen die Blutextravasate störend im Wege sein können, die sich auch in die benachbarten Muskelspatien und sonstige Gewebsspalten ergießen können, so sind doch diese Blutaustritte insofern wieder ein unentbehrliches Diagnostikum, als ihr Vorhandensein bzw. Nichtvorhandensein anzuzeigen vermag, ob die Autoverletzung überhaupt in vivo erfolgt ist, oder ob der Tod durch eine voraufgegangene Ursache bereits eingetrten war. Eine Ausnahme von der allgemeinen Regel, daß postmortale Verletzungen nennenswerte Blutextravasate nicht mehr zu erzeugen pflegen, können unmittelbar post mortem gesetzte Verletzungen bilden. Ein solcher Fall würde dann im Bereich der uns hier beschäftigenden Möglichkeiten liegen, wenn z. B. ein Mensch durch Anfahren vom Auto tödlich getroffen und zu Boden geschleudert würde, um dann unmittelbar post mortem auch noch überfahren zu werden.

Damit sind die theoretischen Vorfragen m. E. genügend erörtert, auf die zum Verständnis der nun im einzelnen zu besprechenden Düsseldorfer Fälle näher einzugehen war. Bevor wir aber in eine ausführliche Besprechung der Düsseldorfer Kasuistik von Fall zu Fall eintreten, sollen die hier gemachten differential-diagnostischen Darlegungen der besseren Uebersicht halber noch einmal wie folgt kurz zusammengefaßt werden:

1. Der zur Erzeugung einer Kopfluxation erforderliche Mechanismus wird bei Autounfällen mit weit überwiegender Wahrscheinlichkeit durch Angefahrenwerden und nicht durch Ueberfahrenwerden ausgelöst.

2. Für den Gutachter wird aus Lokalisation und Form aller vorhandenen Verletzungen im allgemeinen ebenfalls eine weitgehende Klärung der Differenzialdiagnose zwischen Angefahrenwerden und Ueberfahrenwerden möglich sein.

3. Ob eine Kopfluxation ante oder post mortem entstanden sein kann, ist aus den vitalen Reaktionen an den Verletzungsstellen zu entscheiden.

C) 4. Damit wende ich mich der Düsseldorfer Kasuistik zu:

a) Fall August Schardt.

Am 4. 12. 1926, abends 8½ Uhr, fuhren die Duisburger Aerzte H. P. über die Kaiserswertherstraße. Sie bemerkten an der Privatklinik Golzheim, daß der Wagen einen Stoß bekam, brachten ihren Wagen zum Stehen und fanden einen Mann auf der Straße liegen, leblos und schon erkaltet. Im Auto saßen 3 Personen. Dr. H. meinte, daß der Mann schon von einem anderen Wagen überfahren sei. Um

diesen Einwand zu klären, wurde die gerichtliche Leichenöffnung angeordnet. Sie ergab:

Aeußere Besichtigung: Die Leiche des Schardt ist 156 cm lang, regelmäßig gebaut, mit geringer Entwickelung des Muskel- und Fettgewebes, Hautfarbe recht blaß. An der Rückfläche spärliche rotviolette Totenflecke. Leichenstarre überall vorhanden. Fäulnisgeruch fehlt. (Obduktion am 6. 12. 26.) Kopf mit schütterem grauen Haar. Am Hinterkopf findet sich eine fast senkrecht laufende Quetschwunde von 5 cm Länge. Die Ränder sind unregelmäßig und stellenweise 1 cm weit vom Schädel abgehoben. Die Wunde klafft bis zu 1 cm und in der Tiefe ist der Schädelknochen mit flüssigem Blut bedeckt. Auf beiden Schädelhöckern findet sich eine unregelmäßige, je 2:1 cm große Abschindung der Oberhaut. Die freiliegende Lederhaut ist feucht, dunkelrot. Dicht unter der linken Augenbraue findet sich, an der Nasenwurzel beginnend, eine 3 cm lange, waagerechte, 8 mm klaffende Wunde. Sie ist mit angetrocknetem Blut bedeckt. Die Ränder sind hell-rötlich, unregelmäßig, die Winkel abgerundet. Die Grundränder sind unterhöhlt. Nach dem Abwaschen des Blutes liegt das unregelmäßig zerfetzte Unterhautgewebe dunkelrot frei. Das obere linke Augenlid ist grau violett verfärbt. Aus der Nase fließt Blut ab. An der Unterlippe links finden sich 2, je 1 cm lange und 5 mm tiefe Einrisse mit graurot verfärbten, unregelmäßigen Rändern. Zähne fest geschlossen. Bei Beugungen des Halses spürt man Knacken und abnorme Beweglichkeit. Die Brust ist vorne eingedrückt. Das oberste Stück vom Brustbein springt als fingerstarker Wulst vor. An der linken Hüfte findet sich eine 9 cm lange, senkrechte, bis 3 cm breite, braunrote Abschürfung der Oberhaut. Beim Einschnitt hier Blutergüsse im Gewebe. Am rechten Arm, vorn am Ellenbogen ein 3:2 cm großer graublauer Fleck, der sich als Unterhautblutung erweist. Am rechten Handrücken, an den Grundgelenken der Finger 2 mandelgroße, braunrote Hauteintrocknungen.

Innere Besichtigung: Innenfläche der Kopfhaut gelbrötlich. Am Hinterkopf, in der Gegend der beschriebenen Hautwunde, findet sich eine 5:3 cm große, schwarzrote, blutige Durchtränkung, die sich auch bis in die Beinhaut erstreckt. Beinhaut des Schädels sonst abziehbar. Schädeldach 17½ : 14 cm groß, 3—6 mm dick. Innerhalb der blutigen Durchtränkung am Hinterhaupt findet sich ein querer Bruch von 10 cm Länge an der Spitze der Schläfenbeinschuppe. Der Bruch reicht von der linken Schuppennaht zur rechten. Bruchränder blutig. Das linke Ende des Knochenbruchs biegt an die Schuppennaht nach abwärts und zieht sich durch den linken Rand des Hinterhauptbeins bis zur Höhe des Hinterhauptlochs, von dem es aber noch 2 cm entfernt bleibt. Das Hinterhauptloch selbst ist nicht zertrümmert, es ist aber von der Wirbelsäule abgerissen, so daß sich der Schädel frei gegen den ersten Halswirbel verschieben läßt. Die sämtlichen Bänder vom Atlas zum Hinterhaupt sind quer abgerissen. Beim Aufheben des Schädels sinkt die Halswirbelsäule nach abwärts, so daß der vordere Rand des Atlas bis hinter das Hinterhauptloch zu liegen

kommt. Die ganze Umgebung des Hinterhauptlochs ist dunkelrot blutig verfärbt. Bei Herausnahme des Gehirns ergibt sich, daß das Halsmark in der Höhe des ersten und zweiten Halswirbels zerquetscht ist. Auch der vordere Teil des verlängerten Marks ist zertrümmert und in eine gelbrötliche Masse verwandelt. Langer Blutleiter leer. Harte Hirnhaut unverletzt, rötlichweiß. Zwischen der harten und weichen Hirnhaut breitet sich eine dünne Schicht flüssigen Blutes um das ganze Gehirn herum aus. Die weiche Hirnhaut ist an der Außenseite des rechten Schläfenlappens fleckig, schwarzrotblutig durchtränkt. An der Grundfläche des Gehirns sind die Schlagadern zartwandig und unversehrt. Mark weiß. Rinde rötlichgrau. Die Seitenhöhlen sind vollständig mit flüssigem Blut angefüllt. Gefäßplatte, Adergeflecht dunkelrot. Die großen Gehirnknoten sind fest. An der Grenze zwischen dem rechten Schwanzkern und den Linsenkernen findet sich eine 5 mm große, blutgefüllte Höhle. Dritte und vierte Höhle mit Blut angefüllt. Die sonstigen Hirnteile sind unverletzt. An der Schädelgrundfläche außer dem bereits erwähnten Bruch in der hinteren Schädelgrube kein weiterer Bruch.

Brust und Bauchhöhle: Das Brustbein erweist sich in der Höhe der zweiten Rippe als quer durchbrochen. Ränder blutig. Der Brustkorb ist vielfach eingebrochen. Die Rippen rechts sind dreimal gebrochen, einmal vorne in der Brustwarzenlinie, dann in der mittleren Achsellinie und endlich neben der Wirbelsäule. Die vordere Bruchlinie betrifft die sämtlichen Rippen außer der ersten und zweiten. Die zweite Bruchlinie betrifft die dritte bis siebente und die hintere die vierte bis neunte Rippe. Teilweise haben die Bruchenden der Rippen auch das Rippenfell durchspießt. Die linken Rippen sind sämtlich in der vorderen Achsellinie durchbrochen und an der Wirbelsäule ist die vierte, fünfte und sechste Rippe noch einmal durchbrochen. Auch links sind die Bruchflächen teilweise durch das Rippenfell hindurchgestoßen und haben zu ausgedehnten blutigen Durchtränkungen des Brustfells geführt. In beiden Brusthöhlen je 200 ccm flüssiges Blut. In der Bauchhöhle überall etwas flüssiges Blut. Herzbeutel zart, kein Blut darin. Herz fest zusammengezogen, Größe 10:8:5½ cm. Herz glatt, braunrot, alle Höhlen leer. Gewicht 310 g. Herzfleisch derb, braunrot. Innenhaut und Klappen zart. Kranzadern glatt. Innenhaut der Aorta bis hinab in den Bauch ohne Veränderungen. Linke Lunge außen glatt, graublau, Gewebe trocken, auf der Schnittfläche hellziegelrot. Die Verzweigungen der Luftröhre enthalten blutigen dunkelroten Schleim. Die rechte Lunge hat eine narbige Einziehung an der Spitze. Beim Einschnitt findet sich hier ein 2 mm großer Kreideherd. An der Lungenwurzel ist das Lungenfell handtellergroß schwarzrot, 2 mm dick blutig durchtränkt. Schleimhaut von Zunge und Schlund graurot. Kehldeckel flach. Speiseröhre leer, grauweiß. Kehlkopf und Luftröhre mit weißer Schleimhaut. Im Körper des vierten Halswirbels befindet sich ziemlich in der Mitte ein querer, nur wenig klaffender, blutbedeckter Bruch.

Bauchhöhle: Bauchfell überall mit Blut bedeckt. Sonst glatt. Netz fettarm. Milz derb, graublau, innen dunkelrot, 12:6:3 cm groß. Linke Niere unversehrt, in dicker Fettkapsel, Rinde graurötlich, Mark dunkler, Nierenbecken leer. Harnleiter zart. In der rechten Bauchseite findet sich hinter dem Bauchfell vom Zwerchfell bis zum Becken eine schwarzrote, blutige Durchtränkung. Die rechte Niere selbst ist unverletzt, nur ihre Kapsel blutig durchtränkt. Die Nebenniere gelblich. Harnblase mit hellem Harn gefüllt, Schleimhaut weißlich. Mastdarm enthält dickbreiigen Kot, Schleimhaut weiß. Die Schamfuge klafft fingerbreit mit blutigen Rißflächen. Die Beckenknochen selbst sind nicht gebrochen. Das ganze Beckenbindegewebe ist blutunterlaufen. Magen und Zwölffingerdarm enthalten graugelben, dünnen Speisebrei, Schleimhaut grauweiß. Die Leber ist in ihrem rechten Lappen zertrümmert und mit flüssigem Blut bedeckt. Das erhaltene Gewebe graubraun. Gallenblase und Gallenwege unversehrt. Bauchspeicheldrüse grauweiß. Der Dünndarm ist an drei Stellen auf je 15 cm Länge von dem Gekröse abgerissen. Die Rißflächen sind dunkelrot. Der Dickdarm ist unversehrt. Schleimhaut weißlich. Wirbelsäule sonst und Knochen der Glieder unversehrt.

Vorläufiges Gutachten der Obduzenten:

1) Wir haben an der Leiche des Schardt schwerste Verletzungen an Kopf, Brust und Bauch gefunden.

2) Als tödliche Verletzung ist das Abreißen des Kopfes von der Wirbelsäule anzusehen.

3) Die Verletzungen lassen sich sämtlich durch Ueberfahrenwerden erklären.

4) Auf Frage des Richters, ob aus dem Befund gefolgert werden kann, daß Schardt von zwei verschiedenen Kraftwagen verletzt worden ist, antworten wir: Der Befund spricht nicht gegen ein zweimaliges Ueberfahrenwerden.

Inwieweit können wir uns nun nach den obigen Untersuchungen und Ueberlegungen diesem Gutachten der Obduzenten anschließen? Die Zurückhaltung, welche die Obduzenten gegen ein entscheidendes Urteil in diesem Falle gewahrt haben, erklärt sich ohne weiteres, wenn wir bedenken, daß bis dahin nur recht vage Vorstellungen über die eigentlichen Luxationsmechanismen des Kopfes bestanden haben und daß fernerhin über die Kopfluxation speziell bei Autounfällen nach dem mir erreichbaren gerichtsärztlichen und chirurgischen Schrifttum seit der Existenz des Autos überhaupt noch keinerlei kasuistische Erfahrungen vorgelegen haben. Der Zufall hat es nun gefügt, daß uns aus dem gerichtsärztlichen Institut in Düsseldorf seitdem zwei weitere beobachtete und durch Angefahrenwerden mit dem Kraftwagen entstandene Kopfluxationen zur Verfügung stehen, die zu unseren theoretischen Ueberlegungen über die Möglichkeiten und die

differenzialdiagnostischen Symptome der Kopfluxation durch Ueberfahrenwerden und Angefahrenwerden Veranlassung geworden sind und diese in überzeugender Weise illustrieren. Bevor wir daher zu Rückschlüssen auf die Entstehungsmechanik der im Falle Schardt vorliegenden Kopfluxationen kommen, wollen wir, um ein möglichst bestimmtes Urteil abgeben zu können, nun zunächst eine eingehende Besprechung der beiden späteren Kopfluxationen vorausschicken.

b) Fall Klauke.

Zeugenbericht des Arbeiters B. Knuppertz:

„In der Nacht vom 17. zum 18. 12. 1926, gegen 12¾ Uhr, bin ich, aus hiesiger Stadt kommend, über die Düsseldorferstr. meiner Wohnung zugegangen. Am Eingang der Friedrichstr. sah ich etwa 100 m vor mir aus der Richtung Düsseldorf ein unbeleuchtetes Personenauto ankommen. (Cf. Situationsplan.) Etwa 50 m vor dem Auto ging der Verunglückte auf der linken Straßenseite der hiesigen Stadt zu. Das Auto befuhr unvorschriftsmäßig die linke Straßenseite. Etwa 15 bis 20 m von mir entfernt wurde der Verunglückte von dem Auto angefahren, wodurch er mit dem Hinterkopf auf das Straßenpflaster geschleudert wurde. Der Verunglückte verschied kurze Zeit darauf. Das Auto fuhr in überaus schnellem Tempo weiter, ohne sich um den Verunglückten zu kümmern. Während ich mich des Verunglückten annahm, lief ein gewisser Frommke von hier, der zufällig hinzugekommen war, dem Auto nach und rief so laut er konnte, daß ein Mann überfahren worden sei und sie halten möchten. Das Auto fuhr jedoch in schnellem Tempo weiter.“ Es folgen noch detaillierte Angaben über Nummer und Aussehen des Wagens.

Zeugenbericht des Formers W. Frommke:

„Der Verunglückte bewegte sich auf der hiesigen Düsseldorferstraße in Richtung auf die Stadt zu vor mir her, bzw. ich hatte denselben, da ich schneller ging, bereits überholt, als ich hinter mir einen Schrei hörte und feststellte, daß Klauke in Höhe des Amtsgerichtes von einem Personenwagen angefahren war. Er wurde ein Stück mitgeschleift und das Fahrzeug mäßigte sein Tempo, fuhr aber, nachdem der Angefahrene sich von ihm gelöst hatte und zu Boden gefallen war, von der Ecke der Friedrichstraße aus mit beschleunigtem Tempo weiter. Das Fahrzeug war nicht beleuchtet, hat auch Signal nicht gegeben.

Der Verunglückte war angetrunken.“

Obduktion am 21. 12. 26.

Die Leiche des Klauke ist 165 cm lang, regelmäßig gebaut, mit gut entwickeltem Fett- und Muskelgewebe. Hautfarbe vorne gelblich weiß, an der Hinterfläche mit hellen, rötlichen Blutflecken. Leichenstarre überall vorhanden. Fäulnisgeruch fehlt. Kopf mit kurz geschorenem,

grauem Haar. An der linken Kopfseite zahlreiche Verletzungen. Sie bestehen aus kleinen, punktförmigen und strichförmigen dunkelroten Verletzungen der Oberhaut, sodann aus größeren 1—2 cm langen Rißwunden, welche 1—2 mm in die Tiefe greifen und verschiedene Richtungen aufweisen. Endlich finden sich noch längere, oberflächliche, parallel laufende dunkelrote Streifen und Kratzer in einer Länge von 2—5 cm. Diese haben alle eine waagerechte Richtung von vorne nach hinten. Die parallele Streifung findet sich an der linken Stirn, dann unter den Haaren der Schläfengegend und auch auf dem hinteren Teil des kahlen Kopfes. Die gesamte Ausdehnung der Gruppen dieser Verletzungen ist 25 cm in der Länge und 12 cm in der Höhe. Der vordere Teil der Verletzungsfläche ist im ganzen fleckig, braunrot gefärbt. Die linke Augenbraue und das linke obere Lid ist mit grauem Straßenschmutz bedeckt. Innenfläche der linken Hand mit Sand bedeckt. Die Rückseite der rechten Hand und der unteren Hälfte des Unterarms fleckig hellrot und mit zahlreichen kleinen Hauteinrissen bedeckt. Außerdem hier zerstreute, kleine, 3—4strahlige Hautwunden, meistens 3—6 mm groß, welche 1—2 mm in die Tiefe greifen. Beim Einschnitt zeigt sich das Gewebe der Haut stellenweise blutunterlaufen. An Rumpf, Genitalien und Beinen keine äußeren Verletzungen.

Innere Besichtigung: Innenfläche der Kopfhaut gelbrot, auf der linken Kopfhälfte hellrot, aber nicht blutunterlaufen. Beinhaut des Schädeldachs abziehbar. Schädeldach 16:13½ cm groß, 2—6 mm dick. Harte Hirnhaut außen glatt, rechts rötlich-weiß, links hinten bläulich verfärbt. Auf der weichen Hirnhaut ist links hinten ein 8:8 cm großer Bluterguß aufgelagert. Nach Abwischen desselben zeigt sich die weiche Hirnhaut unversehrt und nur die Stelle des linken Scheitellappens, welche an den Hinterhauptlappen angrenzt, zeigt die weiche Hirnhaut in Fünfmarkstückgröße dunkelrot, blutig durchtränkt. Nach Herausnahme des Gehirns zeigt sich, daß die Unterfläche des Kleinhirns mit flüssigem Blut bedeckt ist. Nach Abwischen zeigt sich auch eine blutige Durchtränkung der Haut des Kleinhirns und der Brücke. Auch die obere Seite des Kleinhirns ist entsprechend dem Hirnspalt in 2:2 cm Ausdehnung schwarzrot blutig durchtränkt. Großhirn fest, Mark rötlichweiß, Rinde rötlichgrau, zahlreiche, schnell zerfließende Blutpunkte. Seitenhöhlen ohne Erguß. Gefäßplatte und Adergeflecht hellgraurot. Dritte Höhle ebenfalls leer. Die großen Gehirnknoten fest und gut gezeichnet. Die vierte Kammer mit flüssigem Blut vollständig ausgefüllt. Vierhügel und Kleinhirn, auch das verlängerte Mark gut gezeichnet. In der Brücke eine 2 mm große, mit einem lockeren Gerinnsel gefüllte Bluthöhle. Schlagader am Hirngrund zartwandig, leer und unverletzt. Blutleiter am Schädelgrund enthalten wenig flüssiges Blut. Schädelgrundknochen unversehrt.

An den Organen der Brusthöhle keine Verletzungen und außer älteren Rippenfellverwachsungen im Bereich des rechten Unterlappens nichts Krankhaftes. Schleimhaut von Zunge und Schlund hellgraurot. In dem Gewebe vor der Wirbelsäule in Höhe des Kehlkopfes und

weiter abwärts breitet sich ein Erguß locker geronnenen Blutes in 6:3 cm Größe aus. Das Gerüst des Kehlkopfes ist unversehrt, ebenso das Zungenbein. Schilddrüse braunrot. Brustschlagader innen glatt. Die Untersuchung der Halswirbelsäule ergibt einen Querbruch im Körper des vierten Wirbels. Die langen Kopf-Halsmuskeln vorn und hinten sind unversehrt. Die kurzen Muskeln (muskuli recti) sind quer durchrissen und schwarzrot blutig durchtränkt. Der erste Halswirbel ist fest mit dem Hinterhaupt verbunden. Der zweite Halswirbel hängt nur noch an zwei fingerbreiten Gewebsstreifen an Atlas und Kopf fest. Die Gelenkbänder des Kopfdrehgelenks sind zerrissen. Der Zahn des Epistropheus ist ganz frei sichtbar. Die Kreuzbänder sind an ihm abgerissen. Ebenso frei liegen auch die seitlichen Gelenkflächen neben dem Zahn. Das Halsmark ist in grob erkennbarer Weise nicht verletzt, sondern nur von einem Blutmantel umgeben. Von den Organen der Bauchhöhle weist nur die linke Nierengegend Verletzungen auf. Sie liegt in einem Gewebe, das von einem Bluterguß eingenommen wird. Die Fettkapsel ist vollständig schwarzrot blutdurchtränkt. An der Niere selbst findet sich nur am unteren Pol ein kleiner Doppelriß von zwei nah aneinanderliegenden 16 cm langen seichten Einrissen. Die Nierengewebe dunkelbraunrot. Das Nierenbecken ist mit trüber, braunroter Flüssigkeit gefüllt. Nebenniere mit breiter, brauner Rindenschicht. Harnblase prall mit hellem Harn gefüllt. Die übrigen Bauchorgane und die sonstige Wirbelsäule sind unversehrt.

Vorläufiges Gutachten der Obduzenten:

1) Klauke ist infolge Zertrümmerung der Halswirbelsäule gestorben.

2) Der Tod läßt sich ungezwungen zurückführen auf das Erfaßtwerden durch den fraglichen Personenkraftwagen, welcher den Klauke in die linke Nierengegend getroffen und dann mit dem Kopf auf den Boden geschleudert hat.

Dieser Auffassung der Obduzenten schließe ich mich an, indem ich mir vorstelle, daß Klauke mit der dem Betrunkenen eigenen unachtsamen und unberechenbaren Gangart dem Kraftwagen zu nahe gekommen ist, wozu noch eine erhöhte Gefahr darin vorlag, daß der Wagen vorschriftswidrig und wohl zum leichteren Einfahren in die Kurve anscheinend schon frühzeitig von rechts scharf an den linken Straßenrand gewechselt war, wo Klauke ging. Dabei wird Klauke gegen die an der Leiche verletzt befundene linke Nierengegend getroffen und zu Boden geschleudert worden sein in der Weise, daß der Unterkörper von den niedrigen seitlichen Autopartien in der Fahrtrichtung fortgetrieben wurde und der Oberkörper gleichzeitig gegen die Fahrtrichtung und seitlich zurücksank. So erklärt es sich am zwanglosesten, daß Klauke auf der linken Seite sowohl seine Nierenkontusion wie auch die

äußeren Kopfverletzungen und die stärksten Laesionen in seinem Schädelinnern aufweist. Die Luxation des Kopfes wird somit im Sinne unserer theoretischen Ueberlegungen erklärt durch eine Kräftekombination, die einmal aus dem seitlichen, zu den Kopfgelenken parallelen Aufschlag des Kopfes bestand und ferner aus der im Augenblick des Aufschlags zugleich zwischen Kopf und Wirbelsäule in diametralem Sinne wirksamen Hinwegführung des Unterkörpers in der Fahrtrichtung. Wie wir aber gesehen haben, muß es gerade diese längsgerichtete diametrale Gewaltkomponente sein, die am ehesten eine reine luxatio atlantoepistrophica mit Schonung auch des Epistropheuszahns ermöglicht, wie sie sich uns auch in diesem Falle darstellt. Daß als luxierende Komponente diese Art diametraler Gewalteinwirkung nicht gefehlt hat, geht m. E. auch daraus hervor, daß Klauke nach Aussage des Zeugen Frommke im Anschluß an den Fall noch geschleift wurde und daß er, nach dem Straßenschmutz in der linken Hohlhand und vor allem nach den parallelen Kratzspuren der linken Kopfseite zu urteilen, auf dieser Seite geschleift wurde, nachdem er sich mit dem Unterkörper am Auto irgendwie (oberhalb der Füße?) verhakt haben mußte. Diese letztere Auffassung wird weiterhin bestätigt durch das Herausgleiten von jedenfalls in den Taschen lose mitgeführtem Kleingeld auf einer Strecke von etwa 20 m, was ja nur verständlich wird, wenn der Unterkörper in etwa erhöht am Auto fixiert war, während Klauke am Boden geschleift wurde. Wichtig für die spätere psychologische Beurteilung des Falles Schardt ist letzten Endes noch der Umstand, daß hier tatsächlich der Verunglückte Klauke von den Autoinsassen rücksichtslos seinem ferneren Schicksal überlassen wird, wie das ja von dem angeschuldigten Autoführer im Falle Schardt durch Hinweis auf einen nach seiner Meinung voraufgegangenen tödlichen Autounfall indirekt geltend gemacht wird.

c) Fall Paul Trümmers.

Trümmers war, auf dem Rad an der rechten Wegseite fahrend, von einem sehr schnell fahrenden Personenauto angefahren worden, und zwar von hinten her. Er war dabei umgewirbelt und in den Straßengraben geworfen worden. Sofortiger Tod. Am 8. 6. 32.

Obduktion am 10. 6. 32.

Die Leiche des Trümmers ist 180 cm groß, Wuchs gerade. Mittlerer Ernährungszustand. Totenstarre und Totenflecke. Fäulnis gering. Hautfarbe schmutzig-gelb. Schütteres Kopfhaar. Bindehäute weiß. Kein Bluten aus den Ohren. Am Hals links Vorwölbung und Hautknistern. Brust gut gewölbt. Bauch gespannt. Oberflächliche Schürfungen am Hinterkopf, rechts am Gesäß hinten. Außen an beiden

Oberarmen in Form von braunroten Vertrocknungen meist in gruppenförmiger Anordnung kleine Druckstellen und parallele Kratzer. Der Kopf schlottert. Haematom unter der Brusthaut links. In der rechten Seite zwischen den Achsellinien schimmert eine Blutung blaugrau durch. Die rechte Hand ist im ganzen blutunterlaufen und teilweise geschürft. Handtellergroße Kopfhautblutung am Hinterkopf, knöchernes Schädeldach unverletzt. Größe des Kopfes 17:14 cm, ziemlich dünn. Harte Hirnhaut unverletzt. Von der Brücke ist das verlängerte Mark glatt quer abgerissen. Großhirn fest, blaß, Seitenhöhlen enthalten wenig Blut. Geflechte graurot. Hirnknoten fest. Hirnstamm gut gezeichnet. Dritte und vierte Höhle voll Blut. Kleinhirn: Blutungen in die weiche Hirnhaut, besonders um die Hirnstiele. Schlagader zart. Schädelgrund unversehrt. Der Kopf ist von der Halswirbelsäule ganz abgerissen, die Dura kranzförmig am for. magnum durchgerissen. In das Lumen des Lochs ragt der Epistropheuszahn vor. Der Atlas sitzt fest am Schädel, ist aber ganz vom zweiten Wirbel abgetrennt. Blutung gering. Scheibe zwischen sechstem und siebentem Halswirbel quer abgelöst. Klaffender Spalt. Querbruch des Brustbeins an den zweiten Rippen. Brüche der vierten bis zwölften Rippe rechts, die unteren mit Durchspießung der Pleura und Lunge; hinten handbreit von der Wirbelsäule Durchspießung der Zwerchfellkuppe bis in die zerfetzte Leber. Brusthöhle enthält beiderseits flüssiges Blut in geringer Menge. Herzbeutel zart. Herz zusammengezogen, leer, unverletzt. Kaum faustgroß, linke Kammer 10 mm dick, rechte Kammer 4 mm dick. Innenhaut zart, Kranzadern zart, Lungenschlagader leer. Linke Lunge außen glatt mit wenig Oedem. Schnittfläche faulig, dunkelrot. Luftröhre leer. Rechte Lunge außen desgleichen. Zunge und Schlund hellgrau, Speiseröhre leer. Kehlkopf und Luftröhre hellrot. Faustdicker Kropf, Brustschlagader glatt. Bauchhöhle: Netz intakt. Milz klein, oberflächlicher Riß von 4 cm. Linke Niere zeigt kleinen Einriß. Rechte Niere zeigt tiefen Riß und starke Blutung in der Kapsel. Harnblase enthält hellen Harn. Magen hat wenig Inhalt. Gallenblase erhalten. Leber im Bereich des rechten Lappens stark zertrümmert. Bauchspeicheldrüse erhalten. Darm unversehrt. Symphyse gesprengt. Rechtes Schambein oben gebrochen.

Vorläufiges Gutachten der Obduzenten:

Nach dem Befund muß der Stoß von hinten gekommen sein. Das beweisen die nach vorne durchgebrochenen rechten Rippen, die Zermalmung der Leber und der rechten Niere. Dafür spricht auch der Abriß des Kopfes durch Ueberstreckung nach hinten und der klaffende Riß zwischen sechstem und siebentem Wirbel. Es muß eine breite, große Fläche den Körper getroffen haben, weil die Stoßwirkung von der oberen Brust bis zum Becken reicht. Die Symphyse war gesprengt, das rechte obere Schambein gebrochen.

Auch dieser Auffassung der Obduzenten kann ich mich in den Grundzügen anschließen. Hier muß, wie es sich aus der Vorgeschichte und den schweren, über die ganze Körperrückfläche

ausgebreiteten Verletzungen ergibt, das Auto mit solcher Wucht den Rumpf von hinten getroffen haben, daß die dadurch dem Kopf nach hinten mitgeteilte ruckhafte Schleuderbewegung nicht nur den Kopf nach dem bereits dargelegten Mechanismus (Cf. S. 16) in horizontalzentrifugaler Richtung zwischen Atlas und Epistropheus abgerissen hat, sondern daß diese Schleuderbewegung des Kopfes durch Biegung der Halswirbelsäule nach hinten und gleichzeitigen starken, zentrifugalen Zug auch noch eine Bandscheibenlösung zwischen sechstem und siebentem Halswirbel hat zustande bringen können. Während hier m. E. die wuchtige, zentrifugale Schleuderwirkung des Kopfes die entscheidende Schuld an der Bandscheibenlösung tragen muß, so ist es doch auch von großem Interesse, daß die damit verbundene Rückwärtsbiegung der Halswirbelsäule gleichzeitig die Praedilektionsstelle für die Bandscheibenlösung an der Basis der Halswirbelsäule bestimmt hat. Denn ihre Lokalisation zwischen dem sechsten und siebenten Halswirbel entspricht auffallenderweise genau der von Orsos bei seinen 400 Retroflexionsversuchen festgestellten Hauptpraedilektionsstelle für diese Biegungsluxation (Cf. S. 8 Tab. 1). Außerdem spricht die isolierte Bandscheibenlösung überhaupt recht überzeugend für den obigen, die Wirbelsäule retroflektierenden Mechanismus, bei dem — auch nach Orsos — durch eine isolierte Ueberdehnung der vorderen Wirbelkörpersäule bei Verkürzung der hinteren Wirbelbogensäule mit Vorliebe zunächst eine Bandscheibenlösung, d. h. eine Zerreißung der Wirbelkörpersäule an ihrer zerreißlichsten Stelle einzutreten pflegt. Ob die Kopfluxation selbst nur durch Schleuderung nach hinten und schon vor einem nachfolgenden Aufschlag des Kopfes auf Autoteile erfolgt ist, den man ja trotz Fehlens schwererer äußerer Kopfverletzungen angesichts der Hautblutung am Hinterkopf und der vorhandenen intrakraniellen Blutungen annehmen muß, ist forensisch nicht von Belang. Am wahrscheinlichsten ist es m. E. aber, daß der zur Schleuderung des Kopfes plötzlich hinzutretende, parallel zu den Glenkflächen brüsk wirkende Aufschlag sich als auslösendes Moment für die Kopfluxation summiert hat. Auch hier handelt es sich wieder um eine reine luxatio atlantoepistrophica mit Schonung auch des Epistropheuszahns, wie wir es für den vorliegenden horizontalzentrifugalen Luxationsmechanismus theoretisch auch vorausgesetzt hatten. Welche der vorliegenden Verletzungen noch dem nachfolgenden Sturz des Verunglückten in den Straßengraben zugeschrieben werden müssen, wird sich im einzelnen bei dem unzureichenden Unfallbericht nur nach dem Leichenbefund nicht mehr sagen lassen. Wenn man auch bei der

großen Zahl der Verletzungen (Kopf, Halswirbelsäule, Brustbein, 9 Rippen mit Pleura und Lungen, Leber, Milz, beide Nieren, Symphyse und Schambein) anzunehmen hat, daß der tiefe und nachdrückliche Sturz in den Straßengraben vom Fahrrad herab nicht ohne Verletzungsfolgen geblieben sein wird.

d) Begutachtung des Falles Schardt.

Damit komme ich zu einer ausführlicheren Besprechung des Falles Schardt zurück. Wenn wir jetzt auf diesen Fall das kritisch anwenden, was wir über die Kopfluxation überhaupt und über die Kopfluxation im besonderen bei Angefahrenwerden und Ueberfahrenwerden mit dem Kraftwagen gesagt haben, wenn wir ferner die Vergleichsmomente, die aus den Fällen Klauke und Trümmers Rückschlüsse zulassen, vor Augen behalten, so können wir jetzt über den Fall Schardt vom Standpunkt des Gerichtsarztes folgendes aussagen:

Die Angabe des angeschuldigten Doktor H., daß der von ihm überfahrene Schardt schon vorher leblos auf der Straße gelegen habe, gewinnt durch den Vergleich mit dem Fall Klauke zunächst einmal psychologisch an Bedeutung und Glaubwürdigkeit, da ja auch dort von dem schuldigen Autoführer das Opfer des Unfalls rücksichtslos seinem Schicksal überlassen wurde. Diese, wohl zumeist aus der Angst vor Strafverfolgung herzuleitende unhumane Handlungsweise des Autoführers ist überdies eine erfahrungsgemäß gar nicht seltene Begleiterscheinung von Verkehrsunfällen. Wenn man nun fernerhin bedenkt, daß durch die Verkehrsordnung der ganze Autoverkehr auf die Straßenseiten konzentriert ist, so steigert sich durch diese Einengung der Fahrbahn naturgemäß noch die Möglichkeit, daß ein durch Angefahrenwerden bereits getöteter Mensch noch einmal überfahren wird. Außerdem liegt auch die Unfallstelle des Falles Schardt auf der sehr befahrenen Hauptverbindungsstraße Düsseldorf—Duisburg, so daß dort m. E. ein durch Autounfall Getöteter leicht schon im Bruchteil einer Minute wieder überfahren werden könnte. Allerdings würde dadurch die Aussage des Angeschuldigten nicht unerheblich von ihrer Glaubwürdigkeit einbüßen, er habe die Leiche des Schardt bereits erkaltet gefunden. Denn bis zur Erkaltung dürfte m. E. auf einer so lebhaft befahrenen Autostraße um 8½ Uhr abends, mitten in der Fahrbahn wohl kaum ein Toter liegen können, bevor er nicht von hilfsbereiten Autoinsassen bemerkt worden wäre. Dieser Einwand gewinnt noch an Gewicht durch Besichtigung der vorhandenen Verletzungen, welche überall gut und großenteils sogar stark durchblutete und sugillierte

Laesionen darstellen und darum, soweit sie nicht überhaupt ante mortem gesetzt sind, so doch aber unmittelbar nach der tödlichen Kopfluxation entstanden sein müssen. Das würde sich aber mit dem Ueberfahren eines bereits erkalteten Körpers nicht vereinigen lassen. Eine sicher als Radspur zu wertende Verletzung oder Hautmarkierung findet sich bei Schardt nicht, will man nicht den schweren und typisch geschichteten Zusammenbruch des Thorax (Sternalfraktur und 36 Rippenfrakturen) wenigstens teilweise durch die starke Kompression mit dem Gewicht des Autos am ehesten erklärt wissen. Faßt man aber all die zahlreichen und über den ganzen Körper ziemlich regellos verteilten Verletzungen des Schardt einmal ins Auge, so gewinnt man zweifellos auf den ersten Blick den summarischen Eindruck, daß es zu einer solch großen Zahl von schweren Verletzungen doch wohl weiterer Insulte bedurft haben wird als eines einmaligen Ueberfahrenwerdens mit Personenkraftwagen. Handelt es sich doch um Gesichts- und Hinterkopfverletzungen mit Schädelbruch und intrakraniellen Blutungen, um Kopfluxation und Halswirbelfraktur, um eine Sternalfraktur, um Kontusionen an linker Hüfte, rechtem Arm und rechter Hand, um eine Symphysenlösung, um Blutungen in das rechtsseitige retroperitoneale und das ganze Beckenbindegewebe sowie in die rechte Nierenkapsel, ferner um eine Leberruptur, mehrere Abrisse des Dünndarms von seinem Gekröse und endlich um einen fast totalen Zusammenbruch des Thorax mit nicht weniger als 36 doppelseitigen Rippenfrakturen und den entsprechenden Anspießungen der Pleura und Zerrungen an den Lungenwurzeln. Wenn es m. E. schon schwerer und gezwungener erscheinen muß, diese außergewöhnliche Anzahl schwerster Verletzungen durch einen einzigen Autounfall erklären zu wollen als durch mehrere solcher Insulte, so ist es doch bei ihrer regellosen Verteilung über den Körper erst recht unmöglich, diese in das System eines einmaligen Ueberfahrenwerdens einzuordnen, selbst wenn man sich vorstellen will, der Verunglückte sei der ganzen Länge nach überfahren worden. Im Gegenteil kann die Platzwunde an den Weichteilen des Hinterkopfes und insbesondere die entsprechende Fraktur des Hinterhauptbeins kaum auf eine andere Weise befriedigend erklärt werden als durch heftigen Fall oder Stoß gegen diese Stelle. Da wir zudem aber jetzt wissen, wie gering die Möglichkeit einer reinen Kopfluxation beim Ueberfahrenwerden überhaupt einzuschätzen ist und wie verhältnismäßig hoch dagegen beim Angefahrenwerden, so hieße es m. E. dem vorliegenden Befund einer reinen Kopfluxation bei ausgesprochenen schweren Kontusionsmerkmalen des Hinterkopfes Gewalt antun, würde man

diesen Befund noch weiterhin lediglich durch Ueberfahrenwerden erklären wollen. Ich schließe daher, daß Schardt nicht durch Ueberfahrenwerden, sondern durch Angefahrenwerden seine tödliche Kopfluxation empfangen hat. Ob diese durch ein wuchtiges, horizontales Anfahren des Autos gegen Körper und Hinterkopf unmittelbar oder durch den nachfolgenden Aufschlag von Körper und Hinterkopf auf die Erde zustande kam, ergibt luxationsmechanisch für die vorliegende luxatio atlantooccipitalis keinen wesentlichen Unterschied und ist praktisch forensisch nicht zu entscheiden. Ein Vergleich mit dem durch Anfahren von hinten entstandenen Befund im Falle Trümmers ergibt jedoch immerhin gewisse Aehnlichkeiten wie Hinterkopfverletzung, paravertebrale Rippenfrakturen mit Leberruptur und Nieren- bzw. Nierenkapselverletzung, sowie Sprengung der Symphyse, so daß man am ehesten ein wuchtiges Anfahren des Körpers und Kopfes von hinten anzunehmen geneigt sein wird, welches den Kopf unmittelbar luxiert hätte. Wegen der vorwiegend rechtsseitigen abdominellen, retroperitonealen und Armverletzungen müßte hier vorzugsweise die rechte Körperrückfläche vom Anprall des Autos betroffen worden sein. Die vorhandenen kontralateralen Verletzungen der Weichteile des Gesichts erklären sich dann zwanglos aus dem nachfolgenden Fall des Körpers auf die Bauchseite. Für die Querfraktur des vierten Halswirbels ergibt sich als einfachste Erklärung, daß der Stoß, der das Hinterhauptbein gebrochen und den Kopf luxiert hat, zugleich auch den vierten Halswirbel von hinten getroffen und, ausnahmsweise unter Schonung des Wirbelbogens, jedoch durch dessen Vermittlung, den Wirbelkörper in eine obere und eine untere Hälfte auseinandergetrieben hat. Eine andere Erklärung wäre die, daß zunächst durch die auf den Kopf von hinten ruckhaft einwirkende Gewalt der Kopf augenblicklich luxiert worden wäre, daß er aber dann, durch den ungewöhnlich heftigen Stoß sehr stark nach vorne geschleudert, den vorderen Wirbelkörperteil der Halswirbelsäule unter Anspannung des hinteren Bogenteils zu einer ruckhaften Beugung und Verkürzung, d. h. zur Kompression gebracht haben könnte, woraus sich letzten Endes die vorliegende Querfraktur des Wirbelkörpers als Kompressionsfraktur erklären würde. Dieser Vorgang würde also das Gegenstück zu dem im Falle Trümmers anzunehmenden Mechanismus darstellen, bei dem es durch Rückwärts-Biegung zu einer Ueberdehnung des vorderen Wirbelkörperteils der Halswirbelsäule und dadurch zu einem Abriß an der zerreißlichsten Stelle, d. h. an einer Bandscheibenanheftung zwischen sechstem und siebentem Halswirbelkörper gekommen ist.

Nach diesen Ausführungen glaube ich über den Fall Schardt folgende Auffassung vertreten zu dürfen:

1) Die Angabe des angeschuldigten Dr. H., daß er einen bereits Toten nur noch einmal überfahren habe, birgt nach Vergleich mit dem Fall Klauke psychologisch, verkehrstechnisch und auch erfahrungsgemäß durchaus nichts Unwahrscheinliches in sich und gewinnt dadurch an Glaubwürdigkeit.

2) Es ist aber mit Wahrscheinlichkeit anzunehmen und bei dem lebhaften Autoverkehr der Unfallörtlichkeit auch sehr wohl möglich, daß Dr. H. den Verunglückten unmittelbar nach dem durch Kopfluxation tödlichen Angefahrenwerden noch einmal überfahren hat und so noch vitale Verletzungsreaktionen verursacht hat.

3) Angesichts der diesbezüglichen Angabe des angeschuldigten Dr. H. läßt tatsächlich die ungewöhnlich große Zahl sowie die regellose Verbreitung der Verletzungen mehr als einen einmaligen Autounfall (bestehend aus Anfahren und auch Ueberfahren vom gleichen Auto) vermuten, während ein einmaliges Ueberfahrenwerden m. E. ganz auszuschließen ist.

4) Dagegen spricht das Vorhandensein einer Kopfluxation überhaupt im Verein mit Lokalisation und Form der wichtigsten Nebenverletzung am Hinterkopf in eindeutiger Weise für ein dem Ueberfahrenwerden voraufgegangenes Angefahrenwerden des verunglückten Schardt.

Zusammenfassung und Schluß.

Wenn wir nun den Gang und die wichtigsten Resultate unserer Untersuchung noch einmal kurz zusammenfassen, so ist zu sagen: Wir gingen aus von drei von Herrn Prof. Berg autoptisch festgestellten Kopfluxationen (2 mal luxatio atlantoepistrophica und 1 mal luxatio atlantooccipitalis), wovon zwei durch Anfahren mit dem Kraftwagen entstanden sind, während die andere in ihrer Entstehungsmechanik umstritten blieb, weil nach Aussage des angeklagten Autoführers der Verunglückte schon tot und erkaltet auf der Straße gelegen haben soll, als er ihn lediglich noch einmal überfahren habe. Dieser Fall war vom Standpunkte des Gerichtsarztes zu klären. Im Verlauf der dahinzielenden Untersuchung haben wir nun in Ermangelung ausreichend klarer Auffassungen im Schrifttum die Entstehungsmechanik der Kopfluxation überhaupt eingehend erörtert und sind auf Grund des experimentellen, statistischen und kasuistischen Materials der letzten 40 Jahre zu der Auffassung gelangt, daß die Kopfluxation nicht durch extreme Biegung wie in der Regel die tiefer gelegenen Halswirbelluxationen zu entstehen pflegt, sondern vornehmlich neben dia-

Friedrichstraße
Rettungsinsel
Düsseldorferstraße
M. 1 : 500

metralem, zwischen Kopf und Wirbelsäule wirksamem Zug durch direkte, brüske, horizontale Gewalteinwirkung entweder gegen die obere Halswirbelsäule oder aber besonders gegen den frei beweglichen Kopf. Als Gewaltrichtung, die den Epistropheuszahn am ehesten vor seitlichem Umbruch bewahren dürfte, wurde die diametrale Gewalt oder doch eine diametral-horizontale Kräftekombination angesprochen (z. B. Schleuderung des Kopfes bei Anfahren des Rumpfes). Kurze Würdigung fand die seltene und darum auch sonst wenig beachtete echte Rotationsluxation des Kopfes. In einer theoretischen Ueberlegung auf den Autounfall übertragen, ergaben diese Luxationsmechanismen für das Ueberfahrenwerden nur ganz geringe Möglichkeiten der Kopfluxation, eine ganze Fülle solcher Möglichkeiten dagegen für das Angefahrenwerden des mehr oder weniger aufrechten Körpers und Kopfes. Das muß richtungweisend sein für die Differenzialdiagnostik des Gerichtsarztes bei allen unbeobachteten Kopfluxationen der Straße. Eine sorgfältige Untersuchung auf Lokalisation und Form aller vorhandenen Verletzungen muß in solchen Fällen die Differenzialdiagnose klären helfen, während an den vitalen Reaktionen der Verletzungen zu unterscheiden ist, ob eine Kopfluxation ante oder post mortem erfolgt sein kann. Auf der Grundlage dieser Untersuchungen und Ueberlegungen haben wir nun den unbeobachteten und zu klärenden Fall Schardt mit den beiden beobachteten Fällen Klauke und Trümmers verglichen und dabei die Auffassung gewonnen, daß die Angabe des angeschuldigten Autoführers im Falle Schardt, er habe einen bereits Toten nur noch einmal überfahren, dadurch an Glaubwürdigkeit gewinnt, wenn auch aus der Durchblutung der Verletzungen zu schließen ist, daß der Angeschuldigte unmittelbar nach der durch Anfahren tödlichen Kopfluxation den Schardt überfahren hat. Tatsächlich wird aber durch das Bestehen einer Kopfluxation überhaupt und durch Lokalisation und Form der wichtigsten Nebenverletzung am Hinterkopf bewiesen, daß Schardt nicht durch Ueberfahrenwerden, sondern durch Angefahrenwerden seine tödliche Kopfluxation empfangen hat.

Ueber den Rahmen dieser Einzelbeurteilung hinaus hoffe ich aber durch die vorliegende Arbeit einen Beitrag zur Frage nach der Luxationsmechanik des Kopfes im allgemeinen und beim Autounfall im besonderen geliefert zu haben, der dadurch an Interesse nur noch gewinnen kann, daß darin meines Wissens zum ersten mal seit der Existenz des Autos an Hand von kasuistischem Material dieses sicherlich aktuelle Problem erörtert wird.

Literatur.

1. Prof. Dr. Th. Kocher: Die Verletzungen der Wirbelsäule zugleich als Beitrag zur Physiologie des menschlichen Rückenmarks. Aus: Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie. Jg. 1896.
2. Prof. Dr. W. Wagner und Dr. P. Stolper: Die Verletzungen der Wirbelsäule und des Rückenmarks. Aus: Dtsch. Chirurgie, Lfg. 40, Jg. 1898.
3. Dr. S. Kreis: Experimentelle Beiträge zur Lehre von den Wirbelluxationen. Versuche im Laboratorium der Königsberger Chir. Klinik. Dtsch. Zeitschrift für Chirurgie. Jg. 1901.
4. Dr. Erich Brack: Ueber Anatomie und Theorie tödlicher Wirbelsäulentraumen. Aus dem pathologisch-anatomischen Institut des Hamburger Hafen-Krankenhauses. Dtsch. Zeitschrift f. Chirurgie S. 350, Jg. 1930.
5. Dr. F. Orsos: Die Praedilektionsstellen der indirekten Verletzungen und der chronisch traumatischen Erkrankungen der Halswirbelsäule. Von Langenbecks Archiv Bd. C VII Hft. 4, Jg. 1912.
6. Dr. Ph. Kissinger: Ein Fall von tödlicher Kopfluxation. Zentralblatt f. Chirurgie Jg. 1899, S. 424.
7. Antonin: Ein Fall von tödlicher Kopfluxation. Zentralblatt f. Chirurgie. Jg. 1927, S. 2931.
8. Corner: zitiert in Hofmann Haberda, Lehrbuch der ger. Medizin. Teil II, S. 644.
   Zeitschrift für Medizinal-Beamte, Jg. 1890—1932.
   Vierteljahrsschrift für gerichtl. Medizin, Jg. 1890—1932.
   Zentralblatt f. Chirurgie Jg. 1893—1932.
9. Wullstein-Willms: Lehrbuch der Chirurgie Bd. I.

Lebenslauf.

Ich, Johann Lunkenheimer, wurde am 12. April 1898 in Spabrücken b. Kreuznach als Sohn des Landwirts Paul Lunkenheimer geboren.

Nachdem ich 8 Jahre die Volksschule und bis zum 27. November 1916 das Königl. Friedrich-Wilhelm-Gymnasium in Trier besucht hatte, wurde ich mit Primareife zum Heeresdienst eingezogen, rückte ins Feld aus und geriet am 13. Juli 1918 in englische Kriegsgefangenschaft, aus der ich am 19. Oktober 1919 zurückkehrte. Auf Grund ministerieller Verfügung betr. Kriegsteilnehmer wurde mir das Abiturientenexamen erlassen. Ich studierte Medizin und legte in Bonn nach fünf vorgeschriebenen, vorklinischen Semestern im Herbst 1922 meine erste Staatsprüfung mit der Gesamtnote „Gut" ab und im Frühjahr 1925 ebenda das medizinische Staatsexamen, gleichfalls mit der Gesamtnote „Gut". Das für Kriegsteilnehmer vorgesehene praktische halbe Jahr verbrachte ich im Krankenhaus der Dominikanerinnen in Düsseldorf-Heerdt, wo ich anschließend bis zum 1. April 1931 auf der inneren Abteilung (leitender Arzt Dr. K. Fleischhauer) und seither auf der chirurgischen Abteilung als Assistent tätig war (leitender Arzt San.-Rat Dr. Weiß). Augenblicklich stehe ich in Kündigung, um mich am 1. April 1933 als praktischer Arzt in Düsseldorf-Heerdt niederzulassen.

Johann Lunkenheimer.

Zum Schluß möchte ich Herrn Professor Dr. Berg für die freundliche Ueberlassung des Themas und der Düsseldorfer Kasuistik sowie auch für seine wertvollen Anregungen meinen verbindlichsten Dank aussprechen.